

Minimalisatie afvalstromen dankzij circulair reinigen

Het met hogedruk reinigen van (onderdelen van) procesinstallaties is een noodzakelijk kwaad, vaak resulterend in grote hoeveelheden – soms sterk – verontreinigd water. De deelnemers aan dit deelproject hebben zich ten doel gesteld een eenvoudige tool te creëren voor het selecteren van de juiste industriële reinigingsmethode(n), om zo de afvalproductie en het overmatig gebruik van hulpbronnen terug te dringen.

Circa € 0,00134 per liter, dat is momenteel de kostprijs van 1 liter Nederlands water, dus waarom investeren in iets dat even goedkoop als vanzelfsprekend is? Nu echter de zuivering van water steeds complexer wordt en de klimaatverandering een serieuze bedreiging vormt voor een ooit onuitputtelijke bron, is investeren in nieuwe, effectievere reinigingstechnieken niet langer luxe, maar noodzaak.

Milieu-impact

Het reinigen van een procesinstallatie is essentieel onderdeel van het asset-beheer. De belangrijkste redenen zijn:

- het voorkomen van kwaliteitsproblemen en/of cross-contaminatie (zie kader) bij een productwissel
- inspectie/onderhoud, zodat werkzaamheden veilig en volgens specificaties kunnen worden uitgevoerd
- productrestricties, zodat procesparameters als debiet, druk en thermische flux controleerbaar zijn.

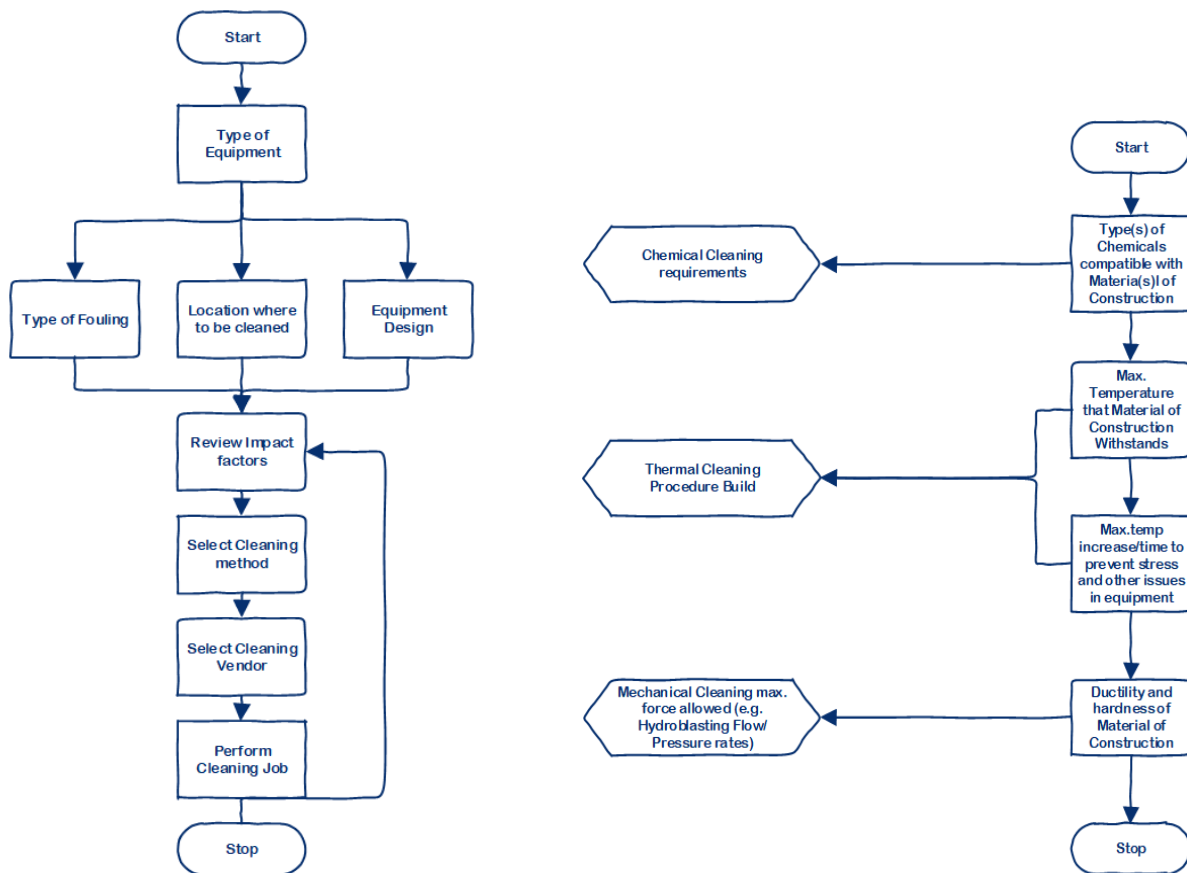
Hans Borgt, Global technology associate industrial cleaning bij Dow Benelux, licht de normale gang van zaken bij gepland onderhoud toe: “De eerste stap is het gecontroleerd uitschakelen van de procesinstallatie. Al gedurende die fase wordt afval gegenereerd, bijvoorbeeld tijdens het spoelen, en dat blijft zo tot de installatie stilstaat. Als het onderhoud is afgerond moet de installatie weer worden opgestart. Het product zal dan normaal gesproken gedurende een bepaalde periode niet binnen de specificaties vallen – in feite is dat ook afval – en dus zal de installatie geen inkomsten genereren. Al met al is het dus zaak vooraf goed na te gaan wat je precies wilt doen en bereiken, hoe je dat wilt doen en met wie. Bij een grote onderhoudsstop moet je al gauw denken aan weken, bij een break down aan meerdere dagen en bij een pitstop aan een à twee dagen, maar hoe dan ook: je wilt die periode zo kort mogelijk houden.”

Alternatief

Traditiegetrouw wordt in circa 80 procent van de gevallen gereinigd met hoge druk. Tot de overige 20 procent behoren onder meer abrasief stralen, ultrasoon- en laserreiniging, thermisch reinigen en reinigen met vloeibaar stikstof. Voor vrijwel elk type cleaning is er inmiddels wel een milieuvriendelijk(er) alternatief voorhanden met een positieve effect op de veiligheid van het proces, de mate van afvalreductie en/of de levensduur van de installatie. “Uiteraard speelt ook de aard van de vervuiling daarbij een grote rol. Is die organische van aard en kun je die thermisch ‘uit elkaar trekken’, dan is pyrolyse (zie kader) een mogelijkheid. Reageert deze met of is deze oplosbaar in water of in chemicaliën, dan kun je aan chemische vormen van reiniging denken. Is deze hard of juist zacht, dan komt mechanische reiniging in beeld, en is de vervuiling plakkerig – zoals bij elastisch plastic – dan zijn specialistische reinigingsmethoden aangewezen. Uiteraard speelt het design van de installatie en het daarin toegepaste materiaal ook een rol van betekenis: als je een bepaalde metaalsoort te lang aan een hoge(re) temperatuur blootstelt, dan gaat dit ten koste van de integriteit van betreffend onderdeel.”

Project charter

De vraag die gedurende dit deelproject centraal stond was: welke van de momenteel beschikbare technieken is het efficiëntst. Om die vraag te kunnen beantwoorden is een applicatiesysteem ontwikkeld waarmee bedrijven – rekening houdend met factoren als vervuilingsgraad, energie- en waterverbruik, afvalgeneratie en CO₂-uitstoot – per methode de milieu-impact kunnen berekenen en op basis daarvan de door hen eventueel veroorzaakte milieuschade kunnen beperken. “Tijdens de ontwikkeling van het model hebben we eerst gekeken wat op grond van een aantal criteria waarmee je de reiniging kunt uitvoeren de beste methode is. Daarmee beperk je dan al direct het gebruik van onrendabele, inefficiënte reinigingsmethoden die feitelijk meer afval veroorzaken dan ze laten verdwijnen.” Teneinde tot een dergelijk systeem te (kunnen) komen, is een samenwerkingsverband aangegaan met de HZ University of Applied Sciences (hierna HZ UAS, zie ook elders op deze site). Borgt: “Bij dit soort projecten proberen we altijd een kennisinstituut te betrekken, dit om te voorkomen dat er ‘tunnelvisie’ ontstaat, wat haast onvermijdelijk als je al lang met een onderwerp bezig bent.”



Matrix

Door twee van HZ UAS-studenten is samen met de projectleiders een project charter opgesteld met daarin onder meer aandacht voor de organisatorische aspecten en de projectrisico's. Daarvan uitgaande en met de opgestelde criteria als leidraad zijn data verzameld die zijn verwerkt in een matrix. Daarin staan op de verticale as de meest voorkomende te reinigen objecten en op de horizontale as de daarvoor beschikbare reinigingstechnieken. Ook zijn onder meer alternatieve reinigingstechnieken opgenomen voor ten minste vijf veel voorkomende reinigingsactiviteiten, met in alle gevallen een significante voetafdrukreductie. Verder is de reinigingskwaliteit in kaart gebracht, is de impact onderzocht op het energiegebruik en is gekeken naar het productverlies in de fase voorafgaand aan en in de opstartfase na de reiniging. Aan de hand van een aantal praktijkcases heeft vervolgens validatie van het model plaatsgevonden. Dit is gedaan door aan de hand van de productspecificaties de performance voor en na de reiniging onderling te vergelijken. “Bij de presentatie op 15 december zullen we een tweetal volledig uitgewerkte cases presenteren, maar wat ik al wel vast kan zeggen is dat ondanks dat het ontwikkelde model redelijk basaal is, een en ander zeker hout snijdt”, aldus Borgt.

Engineering principles

“Wat we gezien hebben is dat bij de betere reinigingsmethoden de standtijd (zie kader) over het algemeen langer is. De juistheid van het adagium ‘vervuiling trekt vervuiling aan’ is daarmee weer eens bewezen, maar het daadwerkelijk wetenschappelijk aantonen daarvan kost verhoudingsgewijs (veel) tijd.” Een logische vervolgstap is nu het voor alle andere typen procesequipment eenzelfde studie uit te voeren, en zo te komen tot een beslissingstool die objectief de beste techniek met betrekking tot circulair onderhoud voorstelt, met inbegrip van procesgegevens – bijvoorbeeld temperatuur en druk van het medium – en de technische en constructiegegevens als afmetingen, materiaal en de toegepaste coating van het equipment.

Kijkend naar de toekomst zou het ideaal zijn wanneer al bij de bouw van een installatie rekening wordt gehouden met het uit te voeren onderhoud. Borgt beaamt dit, maar plaats daar ook meteen een kanttekening bij: “Over het algemeen zijn de zogeheten ‘engineering principles’ nog niet – in ieder geval onvoldoende – ingericht op het op het optimaal laten uitvoeren van reinigingsprocedures. Door hier meer oog voor te krijgen, kan de procesindustrie in de toekomst naast het milieu ook de eigen portemonnee een dienst bewijzen.”

Begrippenkader

Cross-contaminatie

Het verschijnsel dat er – ongewenst – overdracht plaatsvindt van productmateriaal doordat twee verschillende producten achtereenvolgens door een en hetzelfde systeem worden getransporteerd.

IRIS-inspectie

IRIS – de afkorting staat voor Intern Roterend InspectieSysteem – is een inspectietechniek waarmee de resterende wanddikte van buizen nauwkeurig kan worden vastgesteld.

Pyrolyse

Het ‘uitbakken’ van vervuiling in een kunstmatig zuurstofarme omgeving. Deze methode genereert veel minder afval, maar kost daarentegen wel weer meer energie.

Standtijd

De periode tussen twee opeenvolgende reinigings- of onderhoudsactiviteiten.

